

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-083763

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl.

G01J 5/48
G01B 11/00
G06T 1/00
H04N 7/18
// G01P 13/00

(21)Application number : 05-226279

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 13.09.1993

(72)Inventor : HOTTA KAZUHIRO

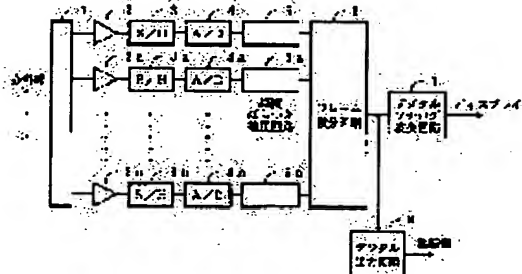
(54) INFRARED IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain an S/N even when videos require definition by increasing the number of output ports of a detector in proportion to the definition.

CONSTITUTION: The output signal of a detector 1 is frame-integrated 6 after the output signal is digitized 4 and the sensitivity fluctuation among multiple detecting elements is corrected 5. When the number of detecting elements of the detector 1 is increased by (m) times to improve the definition of infrared videos, the number of output ports of the detector 1 is increased by (m) times. When the definition of infrared videos is improved by (m) times without changing the number of output ports of the detector 1, the number of detecting elements corresponding to the same width of an object becomes (m) times larger and the output rate of the detector 1 in which the outputs of the detecting elements are connected in series drops to 1/m. Therefore, the adding number of frame integration is reduced to 1/m and the S/N drops. When the number of output ports is

increased by (m) times, on the contrary, the number of detecting elements per one output port does not change and the output rate of each output port becomes the same as that obtained when the definition is not improved. Therefore, the number of frame integration does not change and the definition is improved and, at the same time, a high S/N can be secured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-83763

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

G 0 1 J 5/48

G 0 1 B 11/00

G 0 6 T 1/00

H 0 4 N 7/18

H

K

G 0 6 F 15/ 64

3 2 0 G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-226279

(22) 出願日 平成5年(1993)9月13日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 堀田 和博

神奈川県川崎市中原区上小田中1333番地

株式会社富士通システム統合研究所内

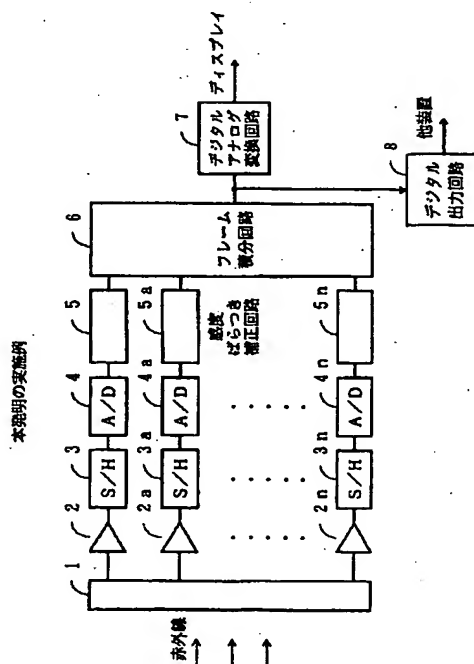
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 赤外線撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 赤外線撮像装置に関し、映像の精細度が必要な時にも十分なS/Nを保ち、目標体が撮像装置に対して相対速度を持っていても映像品質を保つことができる赤外線撮像装置を提供することを目的とする。

【構成】 検知器が有する検知素子の数をm倍(mは正の整数)にする時には、該検知素子の出力ポートをm倍に増やし、出力ポートあたりの検知素子を所定数に保つように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の検知素子を有する検知器が出力する信号をデジタル化し、複数の検知素子間の感度ばらつきを補正した後にフレーム積分を行なう赤外線撮像装置であって、

検知器(1)が有する検知素子の数を m 倍(m は正の整数)にする時には、該検知素子の出力ポートを m 倍に増やし、出力ポートあたりの検知素子を所定数に保つことを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項2】 複数の検知素子を有する検知器が出力する信号をデジタル化し、複数の検知素子間の感度ばらつきを補正した後にフレーム積分を行なう赤外線撮像装置であって、フレームレート設定回路を設けて、フレーム積分の加算数を外部から設定することを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項3】 複数の検知素子を有する検知器が出力する信号をデジタル化し、複数の検知素子間の感度ばらつきを補正した後にフレーム積分を行なう赤外線撮像装置であって、フレーム積分回路の出力信号を解析し、映像の特徴量を抽出する特徴量抽出回路を設け、該特徴量抽出回路の抽出結果をフレームレート設定回路に印加し、フレーム積分の加算数を設定することを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項4】 請求項1記載の赤外線撮像装置であって、フレームレート設定回路を設けて、フレーム積分の加算数を外部から設定することを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項5】 請求項1記載の赤外線撮像装置であって、フレーム積分回路の出力信号を解析し、映像の特徴量を抽出する特徴量抽出回路を設け、該特徴量抽出回路の抽出結果をフレームレート設定回路に印加し、フレーム積分の加算数を設定することを特徴とする赤外線撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高感度赤外線検知器であるInfrared Focal Plane Array(IRFPA;以下においては検知器と略記する)を用いた赤外線撮像装置に係り、特に、信号対雑音比(以下においては S/N と略記する)を改善でき、又は、 S/N を一定に保ちながら出力映像のフレームレートを制御できる赤外線撮像装置に関する。

【0002】赤外線撮像装置の基本的な機能は、物体の熱エネルギーに対応して放出される赤外線を検知することである。従って、物体の温度分布を広い温度範囲において非接触で測定できることが特徴で、工業的にも民生

的にも広く応用されている。特に、高温領域や極低温領域のプラントなど人間が近づいたり入ったりすることが極めて危険な環境における温度測定において威力を発揮しており、又、医療分野やスポーツ分野においても積極的に利用されている。更に、暗闇の中の移動物体などのように可視光を利用する映像装置では発見できない目標体の認識にも利用されている。

【0003】そして、目標体の温度は千差万別である上に、赤外線撮像装置と目標との間隔についても極めて広範囲で使用される。従って、赤外線撮像装置には広いダイナミックレンジと高い S/N が求められている。

【0004】

【従来の技術】図4は、従来の赤外線撮像装置をブロックダイアグラムで示したものである。図4において、1aは複数の検知素子からなる検知器、2は増幅器、3はサンプルホールド回路(以降、 S/H と略記する)、4はアナログデジタル変換回路(以降、 A/D と略記する)、5aは検知器を構成する複数の検知素子のばらつきを補正する感度ばらつき補正回路、6aは形成された映像をフレーム毎に積分するフレーム積分回路、7はデジタルアナログ変換回路(以降、 D/A と略記する)、8はデジタル出力回路である。

【0005】複数の検知素子が出力するアナログ電気信号は検知器内部で直列に変換されて出力される。この信号を増幅、標準化した後デジタル変換し、感度ばらつき補正回路に入力する。この回路において複数の検知素子の出力ばらつきを補正してフレーム積分回路に入力する。フレーム積分回路においては、順次入力される信号によって複数の同一映像フレームを形成し、その複数の同一映像フレームを加算する。複数フレームの加算によって、信号成分は電圧加算され、雑音成分は電力加算されるので、 S/N は $20 \log_1$ 。(加算数の平方根)dBだけ改善される。尚、この加算数は検知器の出力レートとフレームレートの比に等しい。

【0006】そして、フレーム積分回路の出力信号をアナログ変換してディスプレイに表示する。又、同じデータを他の装置でも使用することがあるので、フレーム積分回路の出力信号をデジタル信号のままで出力するデジタル出力回路も設けている。

【0007】しかし、従来の赤外線撮像装置には下記の問題がある。その第一は、映像の精細度を向上しようとする映像の S/N が低下することである。精細度を上げることは走査線幅を狭くすることであり、走査線幅を狭くしても1走査線に対応する検知素子の数を一定にしておけば、検知素子の出力を直列化して出力する検知器の出力レートは精細度の比だけ低下せざるを得ない。従って、検知器の出力レートとフレームレートの比が小さくなり、フレーム積分による S/N 改善が精細度の比だけ小さくなる。

【0008】その第二は、フレームレートが固定である

ために、遠くを移動する目標体を認識する時と近くを移動する目標体を認識する時に適応的に対応できないことである。もし、近くを移動する目標体を認識するのに適した設定であれば、遠くを移動する目標体を認識する時には信号の振幅が小さいので S/N が悪くなり、反対に遠くを移動する目標物を認識するのに適した設定であれば、近くを移動する目標体を認識する時には像のボケが生ずるようになる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる問題に対処して、映像の精細度が必要な時にも十分な S/N を保ち、目標体が撮像装置に対して相対速度を持っても映像品質を保つことができる赤外線撮像装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】第一の課題を解決する手段は、検知器の出力ポートを精細度に比例して増やすことである。

【0011】第二の課題を解決する手段は、フレームレートを可変にすることである。

【0012】

【作用】第一の問題は、検知器の出力ポートを一定にしたままでは、例えば精細度を2倍にすれば被写体の同一幅に対応する検知素子の数は2倍になり、それらの出力を直列化した検知器の出力レートは $1/2$ に低下し、従ってフレーム積分の加算数が $1/2$ になって、 S/N が3dB劣化することである。従って、出力ポートを増やせば（この場合には2倍）、出力ポートあたりの検知素子の数は変わらず、出力レートも精細度が低い時と同じになる。こうして出力された信号を並列に処理してフレームを構成するので、精細度が低い時と同じフレームレートが得られる結果、フレーム積分の加算数も変わらないので、精細度を向上しても S/N の劣化はない。

【0013】第二の問題は、 S/N と像のボケのトレードオフの問題である。即ち、遠くを移動する目標体を認識する場合には、赤外線撮像装置に対する目標体の角速度は小さく、撮像画面における移動速度が小さいので、フレームレートを低くしても像のボケは少ない。一方、撮像装置が捉える遠くの目標体が放射する赤外線（即ち信号 S ）は低レベルなので S/N が悪くなる。従って、像のボケが少ないことを利用してフレームレートを低下させ、フレーム積分の加算数を増やすようにすれば S/N の劣化を防止できる。逆に、撮像装置に対して近くを移動する目標体の角速度は大きく、撮像画面における移動速度が大きいため、像のボケを防止するにはフレームレートを高くする必要がある。一方、近くの目標体が放射する赤外線は高レベルなので S/N は確保できるので、これを利用してフレームレートを高くすれば、像のボケを防止できる。

【0014】

【実施例】図1は、本発明の実施例である。図1において、1は検知器、2、2a、2nは増幅器、3、3a、3nは S/H 、4、4a、4nは A/D 、5、5a、5nは感度ばらつき補正回路、6はフレーム積分回路、7は D/A 、8はデジタル出力回路である。図1の構成の特徴は、赤外線映像の精細度を向上するために検知器が有する検知素子の数を m 倍（ m は正の整数）した時に、検知器の出力ポートを m 倍にしたことである。

【0015】検知器の出力ポート数を一定にしたままで精細度を m 倍にすれば被写体の同一幅に対応する検知素子の数は m 倍になり、それらの出力を直列化した検知器の出力レートは $1/m$ に低下し、従ってフレーム積分の加算数が $1/m$ になって、 S/N が $(20 \log_{10} m)$ dB劣化する。これに対して、出力ポートを m 倍に増やせば出力ポートあたりの検知素子の数は変わらず、各出力ポートの出力レートは精細度を増さない時と同じになる。こうして出力された信号を並列に処理してフレームを構成するので、精細度が低い時と同じフレームレートが得られる結果、フレーム積分の加算数も変わらないので、精細度を向上して、且つ、 S/N を確保できる。

【0016】図2は本発明の第二の実施例である。図2において、1は検知器、2、2a、2nは増幅器、3、3a、3nは S/H 、4、4a、4nは A/D 、5、5a、5nは感度ばらつき補正回路、6はフレーム積分回路、7は D/A 、8はデジタル出力回路、9はフレームレート設定回路である。図2の構成の特徴は、フレームレート設定回路を設けて、赤外線撮像装置に対する目標体の角速度の変化に対応して、外部からオペレータがフレームレートを設定できる構成にした点である。

【0017】まず、遠くを移動する目標体を認識する場合には、赤外線撮像装置に対する目標体の角速度は小さく、撮像画面における移動速度が小さいので、フレームレートを低くしても像のボケは少ない。一方、遠くの目標体が放射する赤外線のうち撮像装置が捉えることができるのは、目標体の放射立体角のうち小さな立体角の中の赤外線であるから、信号 S が低レベルになるのに対して、雑音 N は検知素子が発生するランダム雑音で決まるので、目標体との距離には無関係で、結局 S/N が悪い状態で撮像装置を使用することになる。従って、像のボケが少ないことを利用してフレームレートを低下させ、フレーム積分の加算数を増やすようにして S/N を確保する。

【0018】逆に、撮像装置に対して近くを移動する目標体の角速度は大きく、撮像画面における移動速度が大きいため、像のボケを防止するにはフレームレートを高くする必要がある。一方、近くの目標体が放射する赤外線は大きな立体角で捉えることができ、高レベルなので S/N は確保できる。これを利用してフレームレートを高して像のボケを防止する。

【0019】設定は、例えば2進符号化した整数を入力

する方法でよい。この入力符号はリードオンリーメモリ（以降、ROMと略記する）のアドレスとして使われ、そのアドレスに格納されている情報をフレーム積分回路は加算数として使用する。

【0020】尚、フレームレートを設定可能にして、フレーム積分の加算数を可変にすることは、従来の赤外線撮像装置においても当然有効な方法であり、本発明の技術に含まれるものである。

【0021】図3は本発明の第三の実施例である。図3において、1は検知器、2、2a、2nは増幅器、3、3a、3nはS/H、4、4a、4nはA/D、5、5a、5nは感度ばらつき補正回路、6はフレーム積分回路、7はD/A、8はデジタル出力回路、9aはフレームレート設定回路、10は特徴量抽出回路である。図3の構成の特徴は、特徴量抽出回路を設けて、特徴量の抽出結果によってフレームレート設定回路を制御できる構成にした点である。

【0022】特徴量抽出回路は、映像のS/Nと、映像内における移動する目標体の移動量を抽出して、デジタル符号化して出力する。この特徴量抽出に関しては、既に画像処理装置の基本技術として開発され、防犯装置などで実用化されている技術であるので、詳細な説明は省略する。

【0023】さて、特徴量を符号化する際には、測定結果をそのまま符号化するのではなく、所定の移動量の範囲、所定のS/Nの範囲に入るデータは同一の符号にする、即ち、データ入力に対してステップ状に符号出力を決定する。フレームレート設定回路ではこの二つの符号を結合してROMのアドレスとして使用し、このアドレスに格納されている情報をフレーム積分回路に出力する。フレーム積分回路は入力された情報をフレーム積分*

*の加算数として使用する。

【0024】図3の構成の、図2の構成に対する利点は、シミュレーションなどにより、像のS/Nと目標体の移動量から得られる最適な加算数をROMに格納しておき、撮像時の実際の目標体の移動量と映像のS/Nの状態に最も近い加算数を選択できるので、オペレータの個人差や同一人でも生じ得る判断のばらつきを回避できる点である。

【0025】尚、映像の特徴量を抽出した結果によってフレーム積分の加算数を制御することは、従来の赤外線撮像装置においても有効な方法であり、本発明の技術に当然含まれるものである。

【0026】

【発明の効果】本発明により、映像の精細度が必要な時にも十分なS/Nを保ち、目標体が撮像装置に対して相対速度を持っても映像品質を保つことができる赤外線撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例。

【図2】 本発明の第二の実施例。

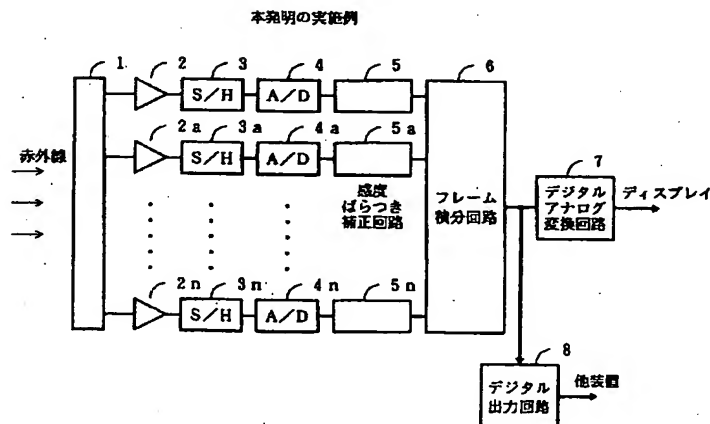
【図3】 本発明の第三の実施例。

【図4】 従来の赤外線撮像装置

【符号の説明】

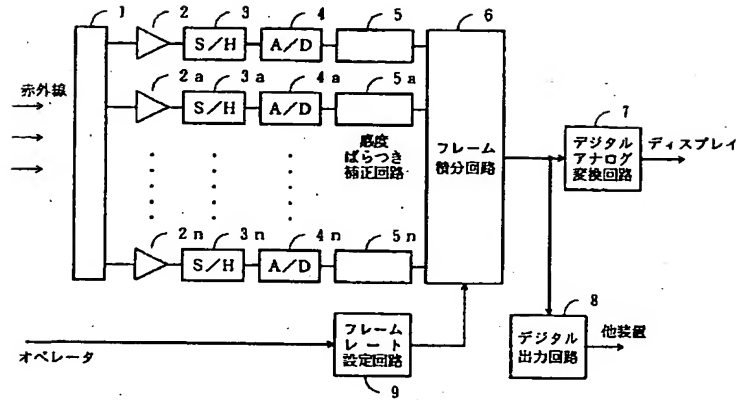
- 1 検知器
- 2、2a、2n 増幅器
- 3、3a、3n サンプルホールド回路
- 4、4a、4n アナログデジタル変換回路
- 5、5a、5n 感度ばらつき補正回路
- 6 フレーム積分回路
- 7 デジタルアナログ変換回路
- 8 デジタル出力回路

【図1】



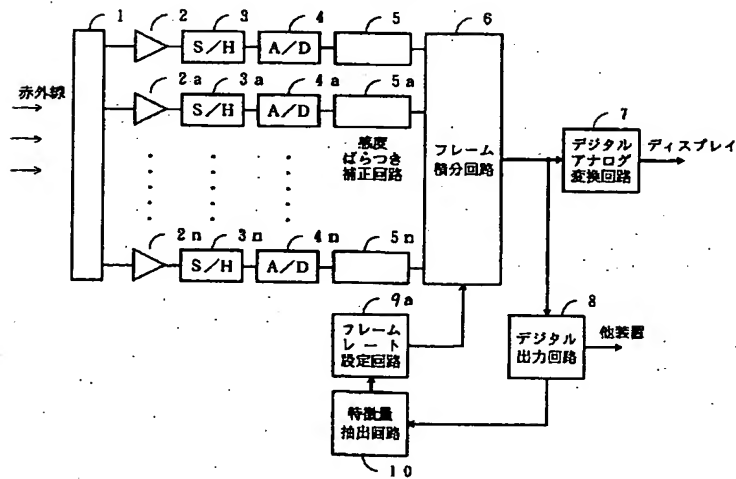
【図2】

本発明の第二の実施例



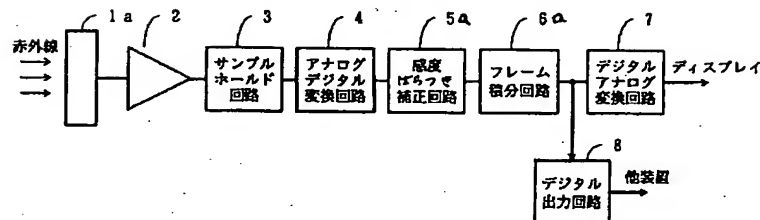
【図3】

本発明の第三の実施例



【図4】

従来の赤外線撮像装置



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

// G 0 1 P 13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A